

משחק היקשים מורפולוגיים ממוחשב ככלי לשיפור

יכולת הכתיב בילדים

שירלי הר-צבי (הכהן) וחן נוראל

האיות הוא תהליך קוגניטיבי מורכב, המערב יכולות לשוניות ומטה-לשוניות. בעבר לא הוקדשו זמן ומשאבים להוראת האיות, מתוך הנחה, שיכולת הכתיב נרכשת, בדומה ליכולת הדיבור, באופן עצמוני (ספונטני). כיום ברור כי מודעות למבנה המילה מסייעת לכתיב מדויק, ולכן לימוד כללים מורפולוגיים ותרגולם עשויים לשפר את יכולת הכתיב. אחת האסטרטגיות ללימוד מורפולוגיה היא הוראת היקשים (אנלוגיות), המסייעת לאיות מילים שאינן מוכרות.

במחקר השתתפו 42 תלמידי כיתה ד'. בקבוצת הניסוי הופעלה תוכנית התערבות, ששילבה משחק היקשים מורפולוגיים ממוחשב, שנבנה לצורך מחקר זה. קבוצת הביקורת למדה לפי תוכנית הלימודים הרגילה בשפה, בשילוב מחשב, ללא הוראה מפורשת של ידע מורפולוגי. לאחר שלושה חודשי למידה, נמצאו הבדלים מובהקים בין שתי הקבוצות במידת השיפור ביכולת הכתיב הכללית ובכתיבת צורני התוספת, אך לא בכתיבת השורשים. מכך ניתן להסיק כי חשוב ללמד ידע מורפולוגי בצורה מפורשת במסגרת הוראת השפה.

מילות מפתח: כתיב, מורפולוגיה, משחק ממוחשב, היקשים.

רקע

כתיבה ותהליך האיות

הכתיבה היא אמצעי תקשורת מרכזי בחיי היום-יום ובבית הספר (Peverly, 2006; Schneck & Amundson, 2010). מיומנות הכתיבה דורשת תיאום בו-זמני של תפקודים מנטליים רבים, כמו: ארגון, קשב, מיומנויות מוטוריות ויכולות שפתיות (רוזנבלום ופריש, 2008).

איות הוא תהליך קוגניטיבי מורכב (Wong, 1986), המערב שפה וחשיבה (Zutell, 1992), מיומנויות מוטוריות (Outhred, 1989) ויכולות לשוניות ומטה-לשוניות מגוונות (רביד, 2011). כדי לאיית יש להשתמש בלקסיקון השמור בזיכרון ובידע הלשוני אודות האיות. מודעות לאפיונים הלשוניים של השפה מסייעת לאיות נכון (הר-צבי, 2005). מודעות זו מורכת מן היכולת לחשוב על השפה ועל מערכת הכתיב, לנתח את רכיבי מערכת הכתיב על-פי האפיונים הלשוניים, לדון ברכיבים בצורה מפורשת וליישם בכתיבה את הידע על הרכיבים (Ravid & Malenky, 2001; הר-צבי, 2005).

קיימים כמה סוגי ידע לשוני, המקודדים בכתיב:

1. **ידע פונולוגי** הוא ידע המבנה הצלילי של המילים בשפה והחוקיות המתלווה לצירופי הצלילים (שורצולד, 2002). שגיאות פונולוגיות בשפה העברית קשורות להפרה של המבנה הצלילי של המילים. דוגמאות לשגיאות כתיב המבוססות על שגיאות פונולוגיות בשפה העברית הן: א. החלפת עיצורים כתוצאה מהידמות פונטית בקוליות, כגון: החלפת קו"ף בגימ"ל במילה 'מוקדם' ('מוגדס'); ב. החלפת, השמטת או הוספת עיצור, כמו במילה 'מטבע' ('מבע'); ג. השמטת, החלפת או הוספת אם קריאה (אותיות אהו"י), כמו במילה 'קרון' ('קרן') (הר-צבי, 2005).

לפי גביעון, פרידמן ויכני (2008), תהליך הכתיבה מתרחש בשני מסלולים, האחד לקסיקלי והשני תת-לקסיקלי. המסלול הלקסיקלי משתמש במאגר המילים המצוי בזיכרון לטווח הארוך ובידע לגבי אופן כתיבת המילים המוכרות. המסלול התת-לקסיקלי מסתמך על המרה של צלילים לאותיות ומאפשר כתיבה של מילים חדשות שאינן מצויות בלקסיקון. כותבים הנמצאים בשלבים הראשונים של תהליך הכתיבה כותבים באמצעות המסלול התת-

לקסיקלי, כי חסרים להם בלקסיקון ייצוגים של המילים הכתובות. הם נעזרים בעיקר בידע הפונולוגי, כלומר הם ממירים צלילים (פונמות) לאותיות (גרפמות). ואולם, הידע הפונולוגי איננו מספק, כי מערכת הכתב העברי איננה משקפת באופן מדויק את מה שאנו שומעים בדיבור (רביד, 2011). אחת התופעות האופייניות לעברית היא ההומופוניות: עיצורים שונים שהגייתם נשמעת זהה. שלושה עשר העיצורים ההומופוניים הם: אל"ף-ה"א-עי"ן, בי"ת רפה-וי"ו, חי"ת-כ"ף רפה, טי"ת-תי"ו, פ"ף-קו"ף, סמ"ך-שי"ן, והם מופיעים במרבית המילים בעברית. על כן, הסתמכות בלעדית על הידע הפונולוגי יכולה להוביל לשגיאות כתיב רבות, שגיאות שנצפות אצל תלמידים בעלי התפתחות תקינה בגיל בית הספר היסודי (Ravid, 2005). כדי להתגבר על בעיית האותיות ההומופוניות הכותב נדרש להישען על סוגי ידע לשוני נוספים.

2. **ידע מורפולוגי** הוא הכרת יחידות המשמעות הקטנות ביותר בשפה: הצורנים (המורפמות). מדובר בהכרת מבנה המילים, הכוללת ידע של אותיות השורש ואותיות הפונקציה (ניר, 1989; רווה, שיף, ימין, פיגל וקחטה, 2012; שורצולד, 2002). השורש נשמר בדרך כלל בכל הגזרות, מאוית בהן בצורה שווה, נושא את ליבת המשמעות של המילה וממלא תפקיד חשוב ברכישה מילונית וביכולת האיות (רביד, 2000; Ravid, 2012). אותיות הפונקציה הן האותיות השימוש מש"ה וכל"ב ותחיליות אית"ן. רכישתן מתרחשת ברובה עד כיתה ג' (בר-און, 2000; רביד, 2002), אולם המורכבות ביניהן נרכשות מאוחר יותר (רביד, 2006). שגיאות מורפולוגיות בכתוב המבוססות על שגיאות בצורני התוספת הן: א. שגיאות בסיומת הנקבה היחידה, כמו: 'מסתפרת' ('מסתפרט'); ב. שגיאות בסיומת הריבוי, כמו: 'קרונות' ('קרונוט'); ג. שגיאות בסיומות העבר, כמו: 'הצטערתי' ('הצטערתה'), או בתחיליות העתיד, כמו: 'תקרא' ('טקרא'); ד. שגיאות במבנה הבניינים, לדוגמה בתחיליות בניין התפעל: 'התפלאנו' ('הטפלאנו'), או בשיכול העיצורים האופייני לבניין התפעל: 'הצטערי' ('הצתערי'); ה. שגיאות באותיות מש"ה וכל"ב, כמו: 'ופוקחת' ('אופוקחת'). ו. שגיאות בכינויי הקניין החבורים, כמו: 'צעצועיו' ('צעצועב'); ז. שגיאות בתחיליות או בסיומות של משקלי השמות, כמו: 'תלמיד' ('טלמיד') (הר-צבי, 2005).

שגיאות מורפולוגיות בכתיב המבוססות על שגיאות בשורשים הן: א. החלפת עיצורים הומופוניים בשורש, כמו: מטבעות ('מתבעות'); ב. השמטת אות שורש שאיננה נשמעת, בעיקר כאשר ל' הפועל היא אל"ף או עי"ן, כמו: 'התפלאנו' ('התפלנו') (הר-צבי, 2005). כדי להתגבר על שגיאות בשורשים, אפשר להיעזר בידע מורפו-פונולוגי וסמנטי, כמפורט בהמשך.

3. **ידע מורפו-פונולוגי** הוא הכרת שינויי ההגייה של הפונמות בתוך מורפמות בעלות אותו גזע. שינוי בהגייה מצביע על אות מסוימת, ואם אין שינוי בהגייה, מדובר באות מסוימת אחרת (רביד, 2002; שורצולד, 1995). כלומר, האות ההומופונית הנכונה נבחרת על-פי שינויי הצלילים. ישנן שתי תופעות מורפו-פונולוגיות, הקשורות לאותיות הומופוניות (Ravid, 1995).

א. הנמכת תנועה או פתח גנובה – במקרים רבים מתרחשת הנמכת תנועה בנוכחות עיצורים גרוניים. הכוונה לתופעת שינוי התבנית הקולית הטיפוסית עקב הידמות קולית בין העיצור הגרוני הנמוך לתנועה שבסביבתו. הנמכת התנועה היא סימן ברור לנוכחות אות גרונית ולכך שיש לאיית מילה זו ב-חי"ת או ב-עי"ן בסופה (רביד, 2002; Ravid, 2005), כגון: 'יָדַע', 'תפוח'. במילה 'תפוח', למשל, שומעים את הפתח הגנובה ולכן יש לכתוב חי"ת ולא כ"ף.

ב. חילופי פוצץ-חוכך – תופעה זו עשויה לסייע באיות האותיות ההומופוניות בי"ת, כ"ף, פ"א, שהגייתן עשויה להיות לעיתים פוצצת ולעיתים חוככת במילים מאותה משפחה (רביד, 2002), כגון: 'חֹכֵם' ו'החפּים', או 'ברק' ו'מִבְּרִיק'.

4. **ידע סמנטי והקשרי** הוא ידע על הערך המילוני (המשמעות) של המילה (ניר, 1989). בשפה העברית יש מילים שכתבתן בעיצורים הומופוניים שונים יוצרת הבדלי משמעות. לדוגמה: כתיב המילה TAVA תלוי במשמעות המילה ובהקשרה במשפט ('טבע' בים לעומת 'תבע' את מנהל הרשת) (הר-צבי, 2005). אחת מאסטרטגיות האיות (Sayeski, 2001) היא שימוש במאפיינים חזותיים כעזרי זיכרון לאיות הנכון של המילה. תומכי הזיכרון האלה כוללים, למשל, הצמדת רמז חזותי – איור או שרבוט – תוך הדגשת האות ההומופונית במילה. דוגמה נוספת לתומך זיכרון היא יצירת משפחות מילים בעלות משמעות

קרובה, שנכתבות באותה אות הומופוניית. אם נחזור, לדוגמה, למילה TAVA: במידה שמילה זו איננה מצויה עדיין בלקסיקון האורתוגרפי של הכותבים, הם יוכלו להיעזר בתומך הזיכרון של משפחת "המילים הרטובות" – משפחת מילים הקשורות במים וברטיבות ונכתבות כולן באות טי"ת – כמו 'טביעה', 'שיטפון', 'מטר' ו'טל'. תומך זיכרון זה יסייע לאיות נכון של המילה 'טָבַע' (בים) באות טי"ת (ולא תי"ו).

5. **ידע אורתוגרפי** הוא ידע ייחודי על מערכת הסימנים הכתובים המייצגים את השפה הדבורה, כלומר: הכרת האותיות המרכיבות את המילה הכתובה וצורתן, רצף האותיות במילה ואורך המילה (רביד, 2000; שיף-רוט, 1998; Arab-Moghaddam & Sénéchal, 2001; Masterson & Apel, 2010). בשפה העברית, ידע זה כולל גם את הכרת האותיות הסופיות, האותיות שצורתן זהה אך כיוונן מנוגד, אותיות הדפוס והכתב, וייצוג אותיות אהו"י כאימות קריאה או כעיצורים (הר-צבי, 2005). דוגמאות לשגיאות על בסיס אורתוגרפי בשפה העברית הן: א. החלפת אות סופית באות רגילה, כמו במילה 'מוקדם' ('מוקדמי'); ב. החלפת אותיות שצורתן זהה, אך כיוונן מנוגד, כמו למשל גימ"ל-זי"ן, פ"א סופית-צד"י סופית, לדוגמה במילה 'גביע' ('זביע'); ג. עירוב אותיות דפוס וכתב; ד. ייצוג התנועות בעברית, כמו לדוגמה, החלפה בין חיריק מלא לחיריק חסר או החלפה בין ייצוג תנועת ס בו"ו, באל"ף ובה"א, כמו במילה 'שמאלי' ('שמולי') (שם).

הוראת הכתיב

קשיים בכתיבה עלולים להפריע משמעותית בתפקוד הלימודי או התעסוקתי ובפעילויות היום-יומיות (APA, 2013). הפרעות בכתיבה כוללות הפרעות בכישורי הכתיבה הידנית, הכתיב וההבעה בכתב (Karimi, 2010). קשיי כתיבה עלולים להשפיע על מצבם הרגשי של התלמידים (רוזנבלום ופריש, 2008). לתוצאות הכישלון יש השפעות פסיכולוגיות שליליות, שעלולות להתבטא בהערכה עצמית נמוכה, בליקויי התנהגות ובעיות במוטיבציה, שכן בתחום השפה ידוע ש"עשירים נעשים עשירים יותר ועניים נעשים עניים יותר" (Stanovich, 1993). כותבים שחסר להם ידע לשוני ירכשו לאט יותר את יכולת האיות, תהיה להם פחות מוטיבציה לכתוב. הפער בינם לבין הכותבים "העשירים" יגדל, והם ייעשו "לעניים" עוד יותר

יחסית לילדים ה"עשירים". לעומת זאת, כותבים שהידע הלשוני והמטה-לשוני שלהם עשיר ירכשו מהר יותר את יכולת האיות, ירצו לכתוב יותר, ישאלו שאלות, וכך יגדל הידע שלהם (הר-צבי, 2005).

הוראת האיות צריכה לכלול הקניית אסטרטגיות יעילות ועצמאיות לאיות נכון, ומניעת פיתוח אסטרטגיות שגויות על ידי התלמידים (Valtin & Naegele, 2001). שליטה טובה בחמשת סוגי הידע הלשוני המקודדים בכתיב המילה מובילה לכתיבה מדויקת ללא שגיאות כתיב. מאחר שידע זה איננו נרכש באופן עצמוני, יש ללמדו בצורה מפורשת, כשם שמלמדים קריאה, ולתת ללימוד האיות מקום מרכזי בהוראת השפה (Hall, 2014; Ehri, 1997; Graham, Harris & Loynachan 1996; Keilty & Harrison, 2015; Sayeski, 2011).

שיטות הלימוד המקובלות, המסתמכות על הידע הפונולוגי, כלומר על פירוק המילה לפונמות וכתיבה של כל הגה בנפרד, אינן מספיקות לקידום יכולת האיות, ובפרט בקרב התלמידים המתקשים. יש להוסיף להן מגוון אסטרטגיות, כמו: חיזוק הידע המורפולוגי, מתן משוּב מייד, הפעלת תהליכי בקרה ומיומנויות מטה-קוגניטיביות (Grochowicz, 2017). חוקרים (למשל Casalis, 2018; Denston, Everatt, Parkhill & Marriott, 2018; Ghaemi, 2009) הדגישו שתלמידים עם הפרעות למידה הממוקדות בכתיבה מתקשים ברכישה עצמונית של החוקים המורפולוגיים. מודעותם לתהליכי הגזירה בשפה פחותה, והם מתקשים לתפוס ולזכור מילה כחלק ממשפחת מילים ולבצע הכללה מורפולוגית. תלמידים אלו זקוקים אף יותר מן האחרים להוראה שיטתית של ידע מורפולוגי, שתסייע להם לגשר על הפער ולקדם את יכולת האיות שלהם (רביד ושיף, 2013). לימוד חוקים מורפולוגיים בשלב מוקדם יכול לסייע לתלמידים לאיית נכונה גם את המילים הנגזרות, שהן מילים מורכבות מבחינה מורפולוגית ולכן מהוות קושי מיוחד (Sayeski, 2011; Tsesmeli & Seymour, 2008). שיף ולוי (Schiff & Levie, 2017) מצאו שתלמידים שמתקשים בכתיב משתמשים פחות ברמזים מורפולוגיים, בהשוואה לתלמידים שאין להם קשיים מהותיים בתחום הכתיב. כמו כן נמצא, שהקניית ידע מורפולוגי יכולה אף לפצות על חסך בתחום הפונולוגי (Kemp, Parrila & Kirby, 2009).

בשפות השמיות, העשירות מבחינה מורפולוגית, ההוראה המפורשת של הידע המורפולוגי חשובה במיוחד (Ravid, 2012; Saiegh-Haddad & Taha, 2017). רוב המילים בשפה העברית מורכבות משתי מורפמות בסיסיות: שורש ותבנית. השורש מורכב משלושה או ארבעה עיצורים ומהווה את הגרעין האורתוגרפי, הפונולוגי והסמנטי, המקשר בין מילים, והוא משתרג בתבניות שונות ליצירת משפחת מילים הקשורות זו לזו מבחינה מורפולוגית. זיהוי השורש עומד בבסיס הידע המורפולוגי והלקסיקלי המשרת את מערכת זיהוי המילה (רווה, שיף, ימין, פיגל וקחטה, 2012).

הוראת הכתיב באמצעות היקשים

היקש (אנלוגיה), פירושו מציאת יחסים בין שני אובייקטים על בסיס מציאת הדמיון ביניהם והעברת יחסים אלה לתחום אחר (קניאל, 2001). הסקה היקשית היא תהליך מרכזי בחשיבה, באינטליגנציה ובלמידה. היא מעורבת בתהליכי סיווג ולמידה וחיונית לגילויים מדעיים, לחשיבה יצירתית ולפתרון בעיות. היא מצריכה זיהוי היחס בתחום אחד, בניית יחס מקביל בתחום אחר ובדיקת ההתאמה בין שני היחסים (Holyoak, 2013). זוהי אסטרטגיה מטה-קוגניטיבית, העשויה לסייע באיות מילים שאינן מוכרות על סמך מילה בעלת תבנית דומה הנמצאת בלקסיקון. גאסוואמי (Goswami, 1988) מצאה, כי ילדים יכולים להשתמש בהיקשים אורתוגרפיים כדי לאיית מילים חדשות, אם תשומת הלב שלהם מופנית למבנה המילים.

הספרות המחקרית עוסקת בשני סוגי היקשים. הראשון הוא "היקשי בעיה". בסוג זה, הנבדק לומד לפתור בעיה אחת – בעיית הבסיס – ומשתמש בידע שהפיק מפתרון הבעיה הראשונה כדי לפתור את בעיית המטרה. מחקרים העוסקים בבחינת היקשי בסיס מניחים, שהנבדק שזיהה את הדמיון במבנה שתי הבעיות יוכל לפתור את בעיית המטרה, על ידי היקש מפתרון בעיית הבסיס (Goswami, 1992). הסוג השני הוא "היקשים קלסיים". סוג זה של היקש מתבסס על זהות ביחסים בין משתנים. לדוגמה, במערכת א:ב; ג:ד, היחס המקשר בין ג ל-ד צריך להיות זהה ליחס המקשר בין א ל-ב (הר-צבי, 2005). הנחת המחקר הנוכחי הייתה כי תרומת ההיקשים הקלסיים לשיפור יכולת האיות יכולה להיות משמעותית אפילו יותר מתרומתם של היקשי הבעיה.

במחקר זה נבדקה השפעתם של ההיקשים הקלסיים בתחום המורפולוגיה. ההיקשים המורפולוגיים מתבססים על זהות ביחסים המורפולוגיים בין מילים. תהליך השלמת ההיקשים דורש שימת לב לצלילי המילים ולאותיות ההומופוניות המרכיבות את המילים, שימת לב לצורך שהתווסף ודיוק מירבי. לדוגמה:

בר : ברים

הר : (?) (התשובה : הרים).

השינוי שחל במעבר מהמילה בר למילה ברים הוא שינוי מורפולוגי – הוספת סיומת הרבים. התלמידים מתבקשים לקרוא את המילים : בר, ברים ולציין מהם השינויים שחלו.

השינוי שחל במעבר מהמילה בר למילה הר הוא שינוי פונולוגי של אות אחת (עיצור): האות ב"ת השתנתה ל-ה"א. לאחר שהתלמידים זיהו את השינויים, עליהם לכתוב את המילה החסרה.

דוגמה להיקש אחר, שמדגיש את סיומת הרבות :

מְחַלְקוֹת : מְחַלְקוֹת

מסלקת : (?) (התשובה : מסלקות)

השינוי שחל במעבר מהמילה 'מְחַלְקוֹת' למילה 'מְחַלְקוֹת' הוא שינוי מורפולוגי – הוספת סיומת הרבות. השינוי שחל במעבר מהמילה 'מחלקת' למילה 'מסלקת' הוא שינוי פונולוגי של אות אחת (עיצור): האות ח"ת השתנתה ל-סמ"ך.

הוראת הכתיב באמצעות משחק מחשב

אחד האתגרים הגדולים שניצבים בפני מערכת החינוך בעת האחרונה הוא המעבר מהוראה קבוצתית בכיתה, ללמידה פעילה המותאמת ליחיד ולצרכיו, לעניינו ולסגנון הלמידה שלו (סלומון, 2000). אחד הכלים המתאימים לצורת למידה זו הוא משחקי המחשב. משחקי המחשב מעוררים אצל המשתמש עניין והזדהות עם הדמויות במשחק, מציבים בפניו אתגר, מאפשרים לו לשחק ברמות קושי שונות, ומעניקים לו תחושת שליטה בנעשה. זוהי מדיה אינטראקטיבית ודינמית, המסתגלת למשתמש, לרצונותיו ולאופיו (Squire & Jenkins, 2004). מחקרים רבים הראו שמשחקי מחשב עשויים לשפר הישגים לימודיים ולפתח מיומנויות חשיבה, כגון: חשיבה יצירתית, חשיבה לוגית ופתרון בעיות (Clark et al., 2011),

וכן לעודד מוטיבציה ללמידה ולהגביר את המעורבות (Perrotta, Featherstone,)
(Aston & Houghton, 2013).

במחקר זה בדקנו את השפעתה של תוכנית התערבות המשלבת משחק היקשים מורפולוגיים ממוחשב על שיפור יכולת הכתיב בקרב תלמידי כיתה ד'. השערת המחקר הייתה, כי שימוש באסטרטגיה מטה-קוגניטיבית של פתרון היקשים מורפולוגיים קלסיים באמצעות משחק מחשב יוביל לשיפור ביכולת הכתיב הכללית ובהכרת צורני תוספת והשורשים. שיערנו ששיפור זה יהיה גדול מהשיפור שיימצא בתלמידי קבוצת הביקורת, שיעברו אימון בתוכנית הלימודים הרגילה בשילוב מחשב.

שיטת המחקר

במחקר השתתפו 42 תלמידים משתי כיתות ד' רגילות מבית ספר במרכז הארץ, המשויכים למיצב חברתי-כלכלי בינוני-נמוך. הבחירה בבית ספר זה נעשתה בשל היותו מקום עבודתה של אחת החוקרות. הנבדקים חולקו לשתי קבוצות. קבוצת הניסוי כללה 19 תלמידים (12 בנות ו-7 בנים). קבוצת הביקורת כללה 23 תלמידים (16 בנות ו-7 בנים).

המשתתפים עברו שני מבחנים לבדיקת יכולת האיות : מבחן לזיהוי תבניות כתיב ומבחן להפקת תבניות כתיב. במהלך המבחנים התבקשו המשתתפים לזהות צורות תקינות של כתיבת מילים או לכתוב מילים, בהתאמה (הר-צבי, 2005).

א. **מבחן לזיהוי תבניות כתיב תקינות**: המבחן כולל 50 צמדי מילים. בכל צמד – מילה אחת בכתב נכון ומילה שנייה בכתב שגוי. בזוגות המילים מיוצגים עיצורי שורש, צורני תוספת ואותיות הומופוניות. מחצית מן הצמדים (25) מיועדים לבדיקת היכולת לזהות את שורש המילה. לדוגמה, בצמד המילים הסתרקות-השתרקות, הנבדקים אמורים להקיף את המילה הכתובה נכונה – 'השתרקות'. שולבו גם שורשים שניתן לדעת לאייתם בעזרת ידע מורפו-פונולוגי. המחצית השנייה של צמדי המילים (25 צמדים) מיועדת לבדיקת היכולת לזהות את צורני התוספת. בפריטים אלו נבחרו מילים שיש בהן ייצוג לחוקים מורפולוגיים: 1. מין: סיומות נקבה; 2. מספר: סיומות רבים, רבות וריבוי זוגי; 3. זמן: עבר ועתיד; 4. גוף: סיומות ותחליות; 5. בניינים: תחליות הבניינים הפעיל, הופעל והתפעל; 6. תפקידים תחביריים: וי"ו החיבור וה"א

הידיעה; 7. סיומות השייכות. נבדקה מהימנות α קרוונבך של כל המבחן ברמת הפריטים, והיא נמצאה שווה ל- 92. (הר-צבי, 2005).

ב. **מבחן להפקת תבניות כתיב (הכתבת מילים)**. המבחן כולל 27 מילים, ומטרתו לבדוק את יכולת הפקת המילים. המבחן דורש כתיבה של המילים ולא רק זיהוי המילים הנכונות והקפתן בעיגול, ולכן דרגת הקושי שלו גבוהה יותר. המילים מוצגות הן בתוך הקשר – הן כחלק ממשפט הן כמילה בודדת. החוקר הקריא למשתתפים את המשפט, ולאחר מכן הקריא מילה אחת מתוכו – מילת המטרה – וביקש מהם לכתוב רק אותה. גם במבחן זה נבדקו אותיות שורש וצורני תוספת שונים, שגיאות הכתיב מוינו על פי שני המדדים – אותיות השורש וצורני התוספת – והיה ייצוג לאותיות הומופוניות שונות. גם במבחן זה נבחרו מילים שיש בהן ייצוג לחוקים מורפולוגיים שונים, בדומה למבחן זיהוי תבניות כתיב. נבדקה מהימנות α קרוונבך של כל המבחן ברמת הפריטים, והיא נמצאה שווה ל- 96. (הר-צבי, 2005).

בשלב הראשון של המחקר נערכו שני המבחנים הללו בכיתות: המבחן להפקת תבניות כתיב נערך באופן כיתתי, והמבחן לזיהוי תבניות כתיב נערך באופן פרטני, בחדר שקט, במהלך יום הלימודים, ללא מסיחים. במבחן הפקת תבניות הכתיב נאמר לתלמידים שהחוקר יקריא להם משפט ולאחר מכן יאמר מילה אחת מתוך המשפט, ואותה עליהם לכתוב. במבחן זיהוי תבניות כתיב, נאמר לתלמידים: "לפניכם מוצגים זוגות מילים, אחת נכונה והשנייה שגויה, החוקר יקריא כל פעם מילה אחת ועליכם להקיף בעיגול את המילה הכתובה בצורה הנכונה".

בשלב השני עברה קבוצת הניסוי את תוכנית ההתערבות, שכללה תרגול היקשים מורפולוגיים באמצעות משחק מחשב, שנבנה עבור מחקר זה על ידי בשמת ומשה חזן. בקבוצת הביקורת התלמידים המשיכו בתוכנית הלימודים הרגילה בשפה בחדר מחשבים. התוכנית הרגילה כוללת משימות כתיבה באמצעות מחשב, כמו: כתיבת תשובות לשאלות, אפיון דמות, כתיבת מילים קשות מתוך טקסט וכדומה. כמו כן, התלמידים נעזרים באתרי אינטרנט המיועדים להעשרת הכתיבה. שלב זה ארך כשלושה חודשים.

בשלב השלישי, בתום שלושת החודשים, נערכו שוב שני המבחנים לבדיקת יכולת הכתיב בשתי הקבוצות. יש להדגיש, שהמילים שנלמדו בכיתה ושהופיעו במשחק הממוחשב לא הופיעו במבדק הסיום.

תוכנית ההתערבות בקבוצת הניסוי

עם קבלת תוצאות המבדקים שנערכו בתחילת המחקר, נותחו שגיאות הכתיב של התלמידים, ובהתאם נבנו מערכי השיעור ומשחק המחשב. תוכנית ההתערבות כללה עשרה שיעורים בני 45-60 דקות. בתחילת כל שיעור הוצג נושא השיעור באמצעות פעילות של העלאת השערות אודות הנושא וגילוי הכלל הנלמד על ידי התלמידים או הצגתו על ידי המורה. לאחר למידת הכלל וכתיבתו בפנקס כללי הכתיבה, תרגלו התלמידים את הכלל באמצעות דף עבודה. לצורך בדיקת הבנת הכלל שנלמד בשיעור, המורה הכתיבה מילים, והתלמידים כתבו אותן על לוח מחיק והראו למורה. לאחר מכן, התלמידים שיחקו בזוגות במשחק ההיקשים המורפולוגיים הממוחשב. ההיקשים במשחק נבנו, כאמור, על בסיס היקשים קלסיים. לכל שיעור נבנה משחק המותאם לכלל שנלמד באותו שיעור.

מבנה המשחק: בשלב א', כלומר בדרגת הקושי הנמוכה ביותר, התבקשו התלמידים להבין את היחס שבין המונחים א:ב, להקיש ממנו למונחים ג:ד ולהשלים את מונח ד מבין ארבע אפשרויות נתונות. לדוגמה, בשיעור שעסק בנושא "עתיד נוכחות", הוצגו לתלמידים המילים 'יברח': 'תברחנה', הם נדרשו להבין את הקשר בין שתי המילים ואת הכלל שנלמד בכיתה, שלפיו מתווספת תחילית תי"ו לפעלים בגוף נוכחות בעתיד. לאחר מכן הם קראו את המילה 'יפרח': (?), והיה עליהם להשלים את המילה החסרה מתוך ארבע האפשרויות שהוצגו להם: תפרחנה, אפרח, פריחה, תפרח (התשובה: 'תפרחנה'). דוגמה נוספת: לתלמידים הוצגו המילים 'ביקרה': 'ביקרתי', והם נדרשו לזכור את הכלל של גוף נוכח בעבר, שלפיו "כל מה שאתה עשית בעבר אין צורך באות ה"א בכלל". לאחר מכן היה עליהם לקרוא את המילה השלישית: 'ביקשה': (?), ולבחור את האפשרות הנכונה מבין האפשרויות: ביקשת, ביקשתם, ביקשת, ביקשה (התשובה: 'ביקשת').

בשלב ב' דרגת הקושי עלתה, והתלמידים נדרשו בעצמם את המילה החסרה בצמד המילים השני, מבלי שניתנו להם אפשרויות בחירה. למשל, בנושא "עתיד מדבר", הוצגו לתלמידים המילים 'תתפוס': 'אתפוס', והיה עליהם להבין

את היחס ביניהן ולזכור את הכלל, שלפיו "כל מה שאני אעשה בעתיד כותבים ב- אל"ף". לאחר מכן, היה עליהם היה להקיש מן היחס הזה למונחים הבאים 'תתפור': (?) ולהקליד בעצמם את המילה הנכונה ('אתפור'). דוגמה נוספת מן השיעור שעסק בבניין התפעל: הוצגו לתלמידים המילים 'הצטבר': 'הצטברו', והם התבקשו להבין את היחס ביניהן ולזכור את הכלל שנלמד בכיתה, שלפיו "בתבנית התפעל, כאשר האות הראשונה של השורש היא צד"י, האות תי"ו מתחלפת ל-טי"ת והיא תופיע לאחר האות צד"י". היה עליהם היה להקיש מן היחס הזה למילה 'הצטייר': (?), ולכתוב בעצמם את התשובה ('הצטיירו').

בתחילת המשחק התלמידים כתבו את שמם במסך הפתיחה, ובמהלך המשחק הם צברו נקודות. התלמידים קיבלו 10 נקודות על כל תשובה נכונה. אם טעו, הם קיבלו הזדמנות נוספת, ואם בפעם זו צדקו, הם קיבלו 5 נקודות. אם טעו גם בניסיון השני, הם עברו לשאלה אחרת. המורה קיבלה פירוט לגבי ביצועיו של כל תלמיד. בסוף כל שיעור נערך דיון מסכם במליאה על הכלל שנלמד.

ממצאים

השערת המחקר הראשונה הייתה כי השיפור ביכולת הכתיב הכללית של הקבוצה שעברה אימון באמצעות משחק ההיקשים מורפולוגיים ממוחשב יהיה גבוה יותר מהשיפור בקרב קבוצת הביקורת שעברה אימון בתוכנית הלימודים הרגילה בשילוב מחשב. יש לציין, שלכל תלמיד חושב ציון משולב של השגיאות בשני כלי המחקר – זיהוי תבניות כתיב והפקת תבניות כתיב. לעיתים היו כמה שגיאות באותה מילה. בלוח 1 מוצגת כמות שגיאות הכתיב הממוצעת לתלמיד, לפני ההתערבות ולאחריה.

לוח 1

כמות שגיאות הכתיב בקבוצת הניסוי והביקורת, לפני ההתערבות ולאחריה
(ממוצע וסטיית תקן)

קבוצת הביקורת (n=23)		קבוצת הניסוי (n=19)		שגיאות הכתיב
SD	M	SD	M	
24.4	43.7	19.02	34.4	לפני ההתערבות
22.8	34.05	13.7	11.32	אחרי ההתערבות

לבדיקת ההשערה נערך מבחן ניתוח שונות דו כיווני של מדידות חוזרות 2X2. מתוצאות הניתוח עולה כי האפקט העיקרי הראשון של זמן המדידה נמצא מובהק מובהק מממוצע השגיאות לפני ההתערבות, בשתי הקבוצות. $F(1,40)=113.13, p<.001$.

כמו כן, האפקט העיקרי השני של סוג הקבוצה, נמצא מובהק $p<.001$, כלומר, ממוצע קבוצת הניסוי אינה דומה לממוצע קבוצת הביקורת. $F(1,40)=6.55$.

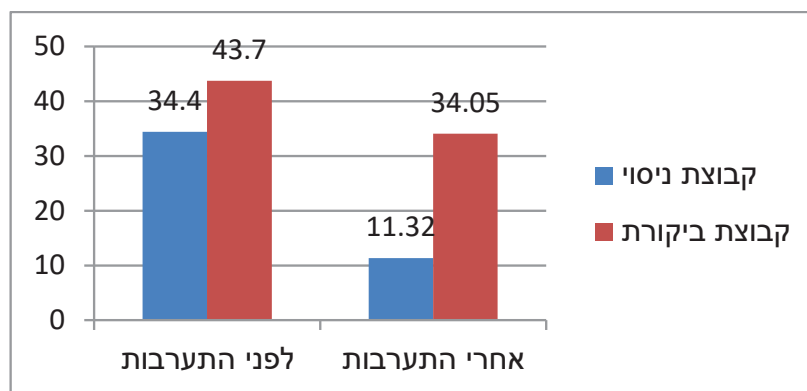
ממוצע השגיאות של קבוצת הניסוי נמוך מהממוצע של קבוצת הביקורת.

אפקט האינטראקציה נמצא גם הוא מובהק $p<.001, F(1,40)=19.30$.

כלומר, קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת התקדמו באופן שונה במדידה השנייה,

יחסית למדידה הראשונה. בתרשים 1 ניתן לראות את ממוצעי הקבוצות בשגיאות

הכתיב לפני התערבות ולאחריה.



תרשים 1 : כמות שגיאות הכתיב בקבוצת הניסוי והביקורת, לפני ההתערבות ולאחריה

תרשים 1 מציג את ההשתנות בקרב שתי הקבוצות, ומראה שהשערת המחקר אוששה, כלומר, שתי הקבוצות השתפרו ביכולת הכתיב, אולם השיפור בקבוצת הניסוי היה גדול יותר לעומת קבוצת הביקורת. בקבוצת הניסוי כמות השגיאות הממוצעת פחתה ב-23.08 ואילו בקבוצת הביקורת, הכמות הממוצעת פחתה רק ב-9.65.

השערת המחקר השנייה הייתה כי השיפור ביכולת כתיבת צורני תוספת של הקבוצה שעברה אימון באמצעות משחק היקשים מורפולוגיים ממחשב יהיה גבוה יותר מהשיפור בקרב קבוצת הביקורת, שעברה אימון בתוכנית הלימודים הרגילה

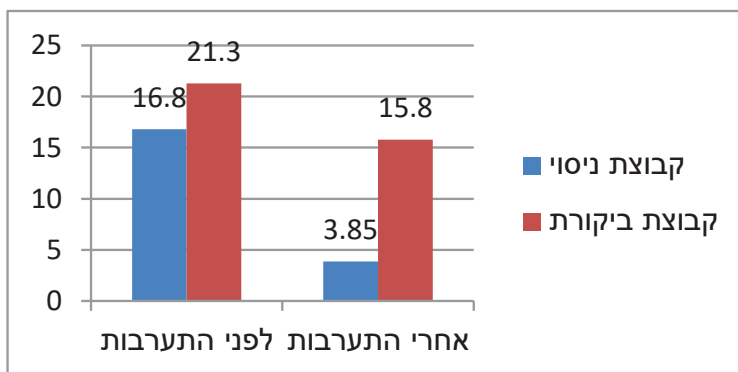
בשילוב מחשב. בלוח 2 מוצגות תוצאות המדידות של שגיאות בצורני התוספת לפני ההתערבות ולאחריה.

לוח 2

כמות השגיאות בצורני התוספת בקבוצת הניסוי והביקורת, לפני ההתערבות ולאחריה (ממוצע וסטיית תקן)

קבוצת הביקורת (n=23)		קבוצת הניסוי (n=19)		שגיאות צורני התוספת
SD	M	SD	M	
12.5	21.3	10.3	16.8	לפני ההתערבות
11.21	15.8	6.02	3.85	אחרי ההתערבות

מתוצאות הניתוח עולה כי האפקט העיקרי הראשון של זמן המדידה נמצא מובהק $F(1,40)=97.13, p<.001$. ממוצע השגיאות בצורני תוספת אחרי ההתערבות נמצא נמוך באופן מובהק מממוצע השגיאות לפני ההתערבות, בשתי הקבוצות. כמו כן, האפקט העיקרי השני של סוג הקבוצה, נמצא מובהק $p<.01$, כלומר, $F(1,40)=7.03$. ממוצע כמות השגיאות בקבוצת הניסוי נמוך מהממוצע בקבוצת הביקורת. אפקט האינטראקציה אף הוא נמצא מובהק $p<.001$, $F(1,40)=15.96$. כלומר, קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת התקדמו באופן שונה במדידה השנייה, יחסית למדידה הראשונה. בתרשים 2 ניתן לראות את ממוצעי הקבוצות בשגיאות בצורני התוספת לפני התערבות ולאחריה.



תרשים 2: כמות השגיאות בצורני התוספת בקבוצת הניסוי והביקורת, לפני ההתערבות ולאחריה

תרשים 2 מציג את ההשתנות בקרב שתי הקבוצות, ומראה שהשערת המחקר השנייה אוששה. שתי הקבוצות השתפרו ביכולת כתיבת צורני התוספת, אולם השיפור בקבוצת הניסוי היה גדול יותר לעומת קבוצת הביקורת. בקבוצת הניסוי ממוצע השגיאות פחת ב-12.95 ואילו בקבוצת הביקורת, ממוצע השגיאות פחת רק ב-5.5.

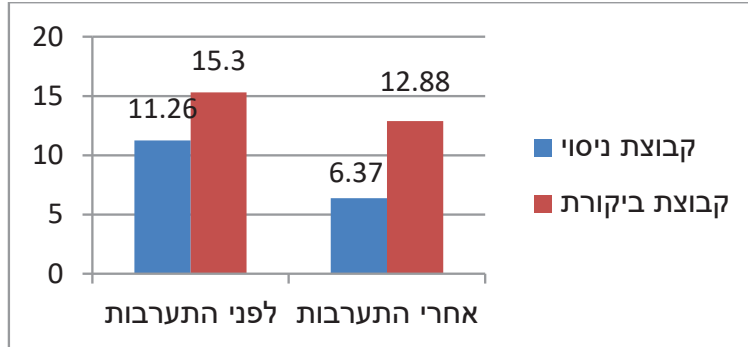
השערת המחקר השלישית הייתה כי השיפור ביכולת כתיבת השורשים יהיה גבוה יותר בקבוצה שעברה אימון באמצעות משחק היקשים מורפולוגיים ממוחשב, לעומת קבוצת הביקורת שעברה אימון בתוכנית הלימודים הרגילה בשילוב מחשב. תוצאות המדידות מוצגות להלן בלוח 3.

לוח 3

כמות השגיאות בשורשים בקבוצת הניסוי והביקורת, לפני ההתערבות ולאחריה (ממוצע וסטיית תקן)

קבוצת הביקורת (n=23)		קבוצת הניסוי (n=19)		שגיאות בשורשים
SD	M	SD	M	
8.82	15.30	7.11	11.26	לפני ההתערבות
8.23	12.88	5.62	6.37	אחרי ההתערבות

מתוצאות הניתוח עולה כי האפקט העיקרי הראשון של זמן המדידה נמצא מובהק באופן מובהק מממוצע השגיאות בשורשים אחרי ההתערבות נמצא נמוך $F(1,40)=26.32, p<.001$. האפקט העיקרי השני של סוג הקבוצה, לא נמצא מובהק $F(1,40)=5.44, p>.05$. כלומר, ממוצע קבוצת הניסוי דומה לממוצע קבוצת הביקורת. גם אפקט האינטראקציה לא נמצא מובהק $F(1,40)=2.96, p>.05$. כלומר, קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת התקדמו באופן דומה במדידה השנייה, יחסית למדידה הראשונה. בתרשים 3 ניתן לראות את ממוצעי הקבוצות בשגיאות בשורשים לפני התערבות ולאחריה.



תרשים 3 : כמות השגיאות בשורשים בקבוצת הניסוי והביקורת, לפני ההתערבות ולאחריה

לאחר תוכנית ההתערבות, ממוצע כמות השגיאות פחת בקבוצת הניסוי יותר מאשר בקבוצת הביקורת, אך לא באופן מובהק. בקבוצת הניסוי ממוצע השגיאות פחת ב-4.89, ובקבוצת הביקורת פחת הממוצע ב-2.42. השערת מחקר זו לא אוששה.

דיון ומסקנות

במחקר זה ביקשנו לבדוק, אם אימון המשלב משחק היקשים מורפולוגיים ממוחשב עשוי לשפר את יכולת הכתיב של תלמידי כיתה ד' יותר מאשר לימוד על פי תוכנית הלימודים הרגילה בשפה בשילוב מחשב. מתוצאות המחקר עולה, כי תוכנית ההתערבות אכן שיפרה את יכולת הכתיב בקרב קבוצת הניסוי יותר מאשר בקבוצת הביקורת. השיפור בא לידי ביטוי הן בכמות השגיאות הכלליות הן בכמות השגיאות בצורני התוספת. אומנם גם בכתיבת השורשים חל שיפור, אך לא היה הבדל מובהק סטטיסטית במדד זה בין קבוצת הניסוי לקבוצת הביקורת. ההבדל בכמות השגיאות ההתחלתית בין שתי הקבוצות נוטרל, מכיוון שהמשתנה התלוי במחקר היה מידת השיפור ולא כמות השגיאות.

הנחות היסוד במחקר זה היו, שהכתיב הוא תהליך קוגניטיבי מורכב המערב יכולות לשוניות ומטה-לשוניות מגוונות (רביד, 2011), וכן שהמחשב הוא כלי המעורר מוטיבציה ללמידה (Perrotta et al., 2013), מסייע לשיפור ההישגים הלימודיים ומפתח מיומנויות חשיבה שונות (Clark et al., 2011). כמו כן, התבססנו על הטענה, שהשימוש בהיקשים מסייע באיות נכון של מילים (Holyoak, 2013; Goswami, 1988). המשחק הממוחשב שנבנה לצורך המחקר הנוכחי עורר את

התלמידים להשתתף, וראינו שגם ילדים שאינם משתתפים בדרך כלל בשיעורים השתתפו ברצון בפעילות זו. משחק המחשב הגביר את חוויית הלמידה ואת המוטיבציה. התלמידים תרגלו את החוקים המורפולוגיים, באופן חווייתי ומעניין, שִׁלל מרכיבים של תחרות וקבלת משוב מידי. ההצלחות שחוו התלמידים במהלך המשחק הניעו אותם לנסות שוב ושוב. כדי להשוות את תנאי שתי הקבוצות, גם קבוצת הביקורת הסתייעה במחשב בשיעורי שפה, אך נראה שמשחק ההיקשים תרם לחוויה הכיתתית ולשיפור יכולת הכתיב, יותר מאשר שימוש אחר במחשב.

המשחק נבנה כך שהמילים שנבחרו בכל צמד היו דומות מאוד מבחינה פונולוגית למעט שינוי בצליל אחד. ההנחה היא, שעיקרון זה תרם לארגון טוב יותר של הלקסיקון המנטלי של התלמידים, אך כדי להוכיח הנחה זו יש צורך במחקר המשך. כמו כן, תוכנית ההתערבות בקבוצת הניסוי נבנתה בהתאם לקשיי התלמידים, כפי שזוהו במבחן המקדים. גם במחקרים אחרים נמצא, שתוכנית התערבות, ובפרט כזו שנבנתה לאור תוצאות מבחן מקדים, עשויה לשפר את יכולת הכתיב של התלמידים (Hall, 2014; Tsesmeli & Seymour, 2008).

ראינו אפוא ששתי השערות המחקר הראשונות אוששו. ממצאינו אלה עולים בקנה אחד עם מחקרים אחרים, שמצאו שהוראה מפורשת של כללים מורפולוגיים ותרגול כללים אלה מסייעים לאיות נכון, בעיקר של מילים מורכבות (Ravid, 2012; Sayeski, 2011; Saiegh-Haddad & Taha, 2017) ושל סיומות נגזרות (Tsesmeli & Seymour, 2008).

לפי רווה ועמיתיה (2012), עקרונות ארגון הלקסיקון המנטלי של הקוראים הצעירים בכיתה ד' מושתתים על משפחות מילים בעלות שורש משותף. לאור זאת הנחנו, שתוכנית התערבות שתתמקד בצורני התוספת תוביל לשיפור גם באיות אותיות השורש. תוצאות המחקר הראו כי אף ששתי הקבוצות – קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת – הראו שיפור בכתיבת השורשים, ההבדל בגודל השיפור בין שתי הקבוצות לא היה משמעותי. כלומר, משחק המחשב שהתמקד בצורני התוספת, ולא בשורשים, לא תרם לשיפור ביכולת כתיבת השורשים יותר מאשר תוכנית הלימודים הרגילה. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם ממצאיה של הר-צבי (2005), שהראתה שאימון פונולוגי שיפר את כתיבת השורשים יותר מאימון מורפולוגי,

ושהאימון המורפולוגי שיפר בעיקר את כתיבת צורני התוספת. כלומר, לכל אחד מהאימונים נמצאה תרומה ייחודית בתחומו.

לסיכום, ממצאי המחקר מצביעים על כך שכדי לקדם את יכולת הכתיב בשפה העברית, יש להקנות ידע מפורש בתחום המורפולוגיה, ושידע ממוקד של צורני התוספת יכול לקדם את יכולת הכתיב הכללית ואת יכולת כתיבת צורני התוספת. כאמור, תוצאותיו המעודדות של מחקר זה מצריכות ביסוס נוסף והרחבה במחקרי המשך. מומלץ לתכנן מחקרים שיבדקו קבוצות גדולות יותר, טווח גילים רחב יותר ופיזור גאוגרפי שייתן תמונה מהימנה יותר של כלל האוכלוסייה. נוסף על כך, יש לבחון את השפעתו של משך אימון ארוך יותר. כמו כן, מומלץ לבדוק את השפעתו של אימון היקשים ממוחשב הממוקד בשורשים על יכולת הכתיב, ולבחון כיצד הוא משפיע בהשוואה לאימון הממוקד בצורני הסיומת. ולבסוף, רצוי גם לבדוק את ההשפעה של אימון זה על תלמידים עם הפרעות למידה ספציפיות, שמאופיינים בשגיאות כתיב מרובות.

מקורות

- בר-און, ע' (2000). **המציאות הפסיכולינגוויסטית של ה"שורש" אצל ילדים ומבוגרים: היבטים סמנטיים, פונולוגיים – צורניים ואורתוגרפיים**. חיבור לשם קבלת תואר מוסמך. החוג להפרעות בתקשורת. אוניברסיטת תל-אביב.
- גביעון, א', פרידמן, נ' ויכני, מ' (2008). כתיבה ודיסגרפיות: על תהליך הכתיבה, לקויות בכתיבה ועל הקשר שבין דיסגרפיה לדיסלקציה. **שיקומדע, ביטאון האיגוד הישראלי לרפואה פיזיקלית ושיקום**, 26, 32-35.
- הר-צבי (הכהן), ש' (2005). **אימון מטה קוגניטיבי בפתרון אנלוגיות לשוניות והשפעתו על יכולת האיות**. חיבור לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה. אוניברסיטת בר-אילן.
- ניר, ר' (1989). **מבוא לבלשנות: יחידה 6. המלה והצורן**. תל-אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- סלומון, ג' (2000). **טכנולוגיה וחינוך בעידן המידע**. חיפה: זמורה ביתן.
- קניאל, ש' (2001). **הפסיכולוגיה של השליטה על התודעה**. רמת גן: אוניברסיטת בר-אילן.
- רביד, ד' (2000). התגבשות תפיסתה של מערכת הכתב העברית אצל תלמידי ביה"ס היסודי: מודל תיאורטי ובדיקות אמפיריות. בתוך ע' אולשטיין, ש' בלום קולקה וא"ר שורצולד (עורכים), **מחקרים בתקשורת, בבלשנות ובהוראת לשון** (עמ' 408-425). ירושלים: כרמל.

- רביד, ד' (2002). תפיסת הכתיב אצל הילד בישראל. *מגמות*, 32(1), 29-57.
- רביד, ד' (2006). *כתיב עיצורים ותנועות באותיות פונקציה: מחקר התפתחותי*. דו"ח מחקר מוגש לשכת המדען הראשי. ירושלים: משרד החינוך.
- רביד, ד' (2011). כותבים מורפו(מונו)לוגיה: הפסיכולינגוויסטיקה של הכתיב העברי. בתוך ע' קורת וד' ארם (עורכות), *אוריינות ושפה: יחסי גומלין, דו-לשוניות וקשיים* (עמ' 190-210). ירושלים: מאגנס.
- רביד, ד' ושיף, ר' (2013). *רכישת הכתיב באותיות שורש בילדי בית ספר המתקשים בקריאה בהשוואה לבני גילם הקוראים בצורה תקינה*. תל אביב: לשכת המדען הראשי של משרד החינוך.
- רוה, מ', שיף, ר', ימין, ר', פיגל, א' וקחטה, ש' (2012). היבטים התפתחותיים של עיבוד מורפולוגי בזיהוי המילה הכתובה: מייצוגים קונקרטיים לייצוגים מופשטים. *אוריינות ושפה*, 4, 67-89.
- רוזנבלום, ש' ופריש, כ' (2008). דיסגרפיה-מאפיינים ודרכי הערכה-תרומת המחקר לחשיבה הקלינית. *העמותה הישראלית לריפוי בעיסוק*, 17(3), 155-167.
- שורצולד, א"ר (1995). הוראת הכתיב בשיטת החילופים המורפו-פונמיים. בתוך א"ר שורצולד וי' שלזינגר (עורכים), *ספר הדסה קנטור* (עמ' 196-204). רמת-גן: אוניברסיטת בר-אילן.
- שורצולד, א"ר (2002). *פרקים במורפולוגיה עברית: יחידה 1. מבוא: רקע תיאורטי ועקרונות*. תל-אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
- שיף-רוט, ר' (1998). *אפיונים מורפולוגיים, פונולוגיים ואורתוגרפיים של מילים, והשפעתם על דיוק הקריאה הקולית בקרב ילדים בכיתות ב, ד, ו*. חיבור לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה. אוניברסיטת בר-אילן.
- American Psychiatric Association. (2013). *The diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*.
- Arab-Moghaddam, N., & Sénéchal, M. (2001). Orthographic and phonological processing skills in reading and spelling in Persian/English bilinguals. *International Journal of Behavioral Development*, 25(2), 140-147.
- Casalis, S. (2018). Acquisition of spelling: Normal and impaired/disordered populations. In A. Bar-On, & D. Ravid (Eds.), *Handbook of communication disorders: Theoretical, empirical, and applied linguistic perspectives* (pp. 461-476). Berlin, Germany: Mouton de Gruyter.
- Clark, D. B., Nelson, B. C., Chang, H. Y., Martinez-Garza, M., Slack, K., & D'Angelo, C. M. (2011). Exploring Newtonian mechanics in a conceptually integrated digital game: Comparison of learning and affective outcomes for students in Taiwan and the United States.

- Computers & Education*, 57(3), 2178-2195.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.05.007>
- Denston, A., Everatt, J., Parkhill, F., & Marriott, G. (2018). Morphology: Is it a means by which teachers can foster literacy development in older primary students with literacy learning difficulties? *Australian Journal of Language and Literacy*, 41(2), 94-102.
- Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. In C. A. Perfetti, L. Rieben & M. Fayol (Eds.), *Learning to spell: Research, theory and practice across languages* (pp. 237-269). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ghaemi, H. (2009). The effect of morphological training on word reading and spelling of Iranian dyslexic children. *World Applied Sciences Journal*, 7(1), 57-66.
- Goswami, U. (1988). Children's use of analogy in learning to spell. *British Journal of Developmental Psychology*, 6, 21-23.
<https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1988.tb01077.x>
- Goswami, U. (1992). *Analogical reasoning in children*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Graham, S., Harris, K. R., & Loynachan, C. (1996). The directed spelling thinking activity: Application with high-frequency words. *Learning Disabilities Research & Practice*, 11(1), 34-40.
- Grochowicz, R. (2017). Spelling instruction for students with learning disabilities. *Theses and Dissertations*. 2476.
<https://rdw.rowan.edu/etd/2476>
- Hall, A. H., (2014). Making spelling meaningful: Using explicit instruction and individual conferencing. *Reading Matters*, 14, 33-37.
- Holyoak, K. J. (2013). Thinking broad and deep. *Science*, 340 (6132), 550-551.
- Karimi, Y. (2010). *Learning disabilities: An introduction of theoretical and practical principles alongside with psychological case studies*. Tehran: Saravane.
- Keilty, M., & Harrison, G. (2015). Linguistic and literacy predictors of early spelling in first and second language learners. *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 18(1), 87-106.
<https://journals.lib.unb.ca/index.php/CJAL/article/view/21278>
- Kemp, N., Parrila, R. K., & Kirby, J. R. (2009). Phonological and orthographic spelling in high-functioning adult dyslexics. *Dyslexia*, 15(2), 105-128.

- Masterson, J., & Apel, K. (2010). The spelling sensitivity score: Noting developmental changes in spelling knowledge. *Assessment for Effective Intervention*, 38(1), 35-45. <https://doi.org/10.1177%2F1534508410380039>
- Outhred, L. (1989). Word processing: Its impact on children's writing. *Journal of Learning Disabilities*, 22(4), 262-264. <https://doi.org/10.1177%2F002221948902200413>
- Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., & Houghton, E. (2013). *Game-based learning: Latest evidence and future directions*. Berkshire, UK: National Foundation for Educational Research.
- Peverly, S. T. (2006). The importance of handwriting speed in adult writing. *Developmental Neuropsychology*, 29(1), 197-216. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2901_10
- Ravid, D. (1995). *Language change in child and adult Hebrew: A psycholinguistic perspective*. New York: Oxford University Press.
- Ravid, D. (2005). Hebrew orthography and literacy. In R. M. Joshi & P. G. Aaron (Eds.), *Handbook of orthography and literacy* (pp. 339-363). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ravid, D. (2012). *Spelling morphology: The psycholinguistics of Hebrew spelling* (pp. 115-128). New York: Springer.
- Ravid, D., & Malenky, A. (2001). Awareness of linear and non-linear morphology in Hebrew: A development study. *First Language*, 21, 25-56.
- Saiegh-Haddad, E., & Taha, H. (2017). The role of morphological and phonological awareness in the early development of word spelling and reading in typically developing and disabled Arabic readers. *Dyslexia*, 23, 345-371. <https://doi.org/10.1002/dys.1572>
- Sayeski, K. L. (2011). Effective spelling instruction for students with learning disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 47(2), 75-81. <https://doi.org/10.1177%2F1053451211414191>
- Schiff, R., & Levie, R. (2017). Spelling and morphology in dyslexia: A developmental study across the school years. *Dyslexia*, 23(4), 324-344. <https://doi.org/10.1002/dys.1549>
- Schneck, C. M., & Amundson, S. J. (2010). Prewriting and handwriting skills. In J. Case-Smith & J. C. O'Brien (Eds.), *Occupational therapy for children* (pp. 555-580). Maryland Heights, MO: Mosby Elsevier.
- Stanovich, K. E. (1993). Romance and reality. *Reading Teacher*, 47(4), 280-291.

- Squire, K., & Jenkins, H. (2004). Harnessing the power of games in education. *Insight*, 3(1), 5-33.
- Tsesmeli, S. N., & Seymour, P. H. K. (2008). The effects of training of morphological structure on spelling derived words by dyslexic adolescents. *British Journal of Psychology*, 100, 565–592. <https://doi.org/10.1348/000712608X371915>
- Valtin, R., & Naegele, I. M. (2001). Correcting reading and spelling difficulties: A balanced model for remedial education. *The Reading Teacher*, 55(1) 36-45. <https://www.jstor.org/stable/20205009?seq=1>
- Wong, B. Y. L. (1986). A cognitive approach to teaching spelling. *Exceptional Children*, 53(2), 169-173. <https://doi.org/10.1177%2F001440298605300210>
- Zutell, J. (1992). An integrated view of word knowledge: Correlational studies of the relationships among spelling, reading, and conceptual development. In S. Templeton., & D. R. Bear. (Eds.), *Development of orthographic knowledge and the foundations of literacy* (pp. 213-230). Hillsdale, NJ: Erlbaum.